

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-168997

(P2003-168997A)

(43)公開日 平成15年6月13日 (2003.6.13)

(51)Int.Cl.
H 04 B 1/59
G 06 K 17/00
G 07 G 1/00

識別記号
3 1 1

F I
H 04 B 1/59
G 06 K 17/00
G 07 G 1/00

テ-マ-ト*(参考)
3 E 0 4 2
F 5 B 0 5 8
3 1 1 D

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願2001-366957(P2001-366957)
(22)出願日 平成13年11月30日 (2001.11.30)

(71)出願人 391016093
エル・エス・アイ ジャパン株式会社
東京都渋谷区千駄ヶ谷1丁目8番14号
(71)出願人 501463203
株式会社オセアノート
東京都渋谷区西原3-7-6
(71)出願人 593062441
株式会社バーム
東京都渋谷区代々木2丁目24番9号
(74)代理人 100077779
弁理士 牧 哲郎 (外2名)

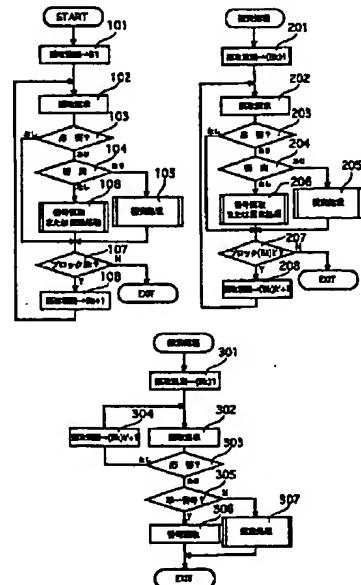
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 非接触IDタグのマルチリード方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 大量の商品の中から特定の商品を短時間で効率よく識別するための非接触IDタグのマルチリード方法。

【解決手段】 ID番号の読み取範囲をn個のブロックB₁, ..., B_k, ..., B_nに分割し、読み取信号に最初のブロックB₁の読み取範囲を指定する。次に、この読み取信号をIDタグ2に送信する。ここで、IDタグ2からの応答があるかどうかを判定し、応答がなければ、ステップ107に処理を移行する。応答があれば、次に衝突があるかどうかを判定し、衝突があれば、衝突処理を実行する。衝突がなければ、IDタグ2の応答番号を検出番号として読み取る。次に、現在のブロックが途中のブロックB_kかどうかを判定し、最終ブロックB_nであれば、処理を終了する。最終ブロックB_nでなければ、読み取信号に次のブロックB_{k+1}の読み取範囲を指定して、ステップ102に戻る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 読取機が同一通信エリア内にある複数の非接触IDタグに電波を照射してそれぞれのID番号をマルチリードするシステムにおいて、

前記ID番号の読み取範囲をn個のブロックに分割してそのブロック単位に読み取信号を送信するステップと、この読み取信号に対して応答がないときは、次のブロックにスキップして読み取信号を送信するステップと、この読み取信号に対して単独の応答があるときは、応答した非接触IDタグのID番号を検出番号として読み取るステップと、

この読み取信号に対して複数の応答があるときは、そのブロックをさらにn'個のブロックに分割してそのブロック単位に読み取信号を送信し、重複がなくなるまでこれを繰り返すステップと、で構成してなる非接触IDタグのマルチリード方法。

【請求項2】 読取機が同一通信エリア内にある複数の非接触IDタグに電波を照射してそれぞれのID番号をマルチリードするシステムにおいて、

前記ID番号の読み取範囲をn個のブロックに分割してそのブロック単位に読み取信号を送信するステップと、この読み取信号に対して応答がないときは、次のブロックにスキップして読み取信号を送信するステップと、この読み取信号に対して単独の応答があるときは、そのブロックをさらにn'個のブロックに分割してそのブロック単位に読み取信号を送信する処理を繰り返し、ブロックの読み取範囲が単一の番号になった時点でのID番号を検出番号として読み取るステップと、

この読み取信号に対して複数の応答があるときは、そのブロックをさらにn'個のブロックに分割してそのブロック単位に読み取信号を送信し、重複がなくなるまでこれを繰り返すステップと、で構成してなる非接触IDタグのマルチリード方法。

【請求項3】 前記ブロックの個数をn=n'=2とする請求項1乃至2記載の非接触IDタグのマルチリード方法。

【請求項4】 前記ブロックの個数をn=n'=非接触IDタグの平均個数とする請求項1乃至2記載の非接触IDタグのマルチリード方法。

【請求項5】 前記ブロックの個数をn=非接触IDタグの平均個数、n'=2とする請求項1乃至2記載の非接触IDタグのマルチリード方法。

【請求項6】 前記ID番号の読み取範囲をID番号の各桁の数値をもとに区分してなる請求項1乃至2記載の非接触IDタグのマルチリード方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電波を照射して非接触でID番号を識別する非接触IDタグに関し、特に同一通信エリア内における複数タグの識別方法に関する

る。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】 IDの識別を非接触で行うこと目的とした非接触IDタグの製品化が相次ぎ、商品管理や個人認証、偽造防止などの分野でその応用が期待されている。特に、スーパーやコンビニなどのレジカウンタでこれを利用すると、いちいち商品を取り出さなくても料金精算が瞬時にできるようになるので、人員の削減と待ち時間の解消などによる経営効率の改善と顧客サービスの向上が実現する。

【0003】 IDの識別は、読み取機の質問に対しタグが自分のID番号を応答して行う。あるいは、読み取機の質問に対しタグがイエスかノーの応答を行う。従って、質問はそれぞれ個別に行う必要があるが、同一通信エリア内に複数のタグがあると、応答が衝突してIDの識別ができないくなる。そのため、質問に応答許可条件を指定して条件に合うタグだけが応答するようとする。

【0004】 この応答許可条件を指定して衝突を防止する最も確実な方法は、同じID番号を持つタグはないので、ID番号そのものを応答許可条件とすることである。この方法でIDを識別するには、読み取機が総当たり攻撃で存在するすべてのID番号をしきみつぶしに質問してタグに応答させる必要がある。ところが、スーパーなどのように膨大な商品を取り扱うところでは、レジの度に店に存在するすべての商品のID番号を片端から1つ1つ質問して応答させるのは、時間がかかりすぎて現実的でない。

【0005】 そこで本発明は、大量の商品の中から特定の商品を短時間で効率よく識別するための非接触IDタグのマルチリード方法を提案することを目的にされたものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、本発明は以下のように構成した。

【0007】 すなわち、請求項1の発明は、読み取機が同一通信エリア内にある複数の非接触IDタグに電波を照射してそれぞれのID番号をマルチリードするシステムにおいて、前記ID番号の読み取範囲をn個のブロックに分割してそのブロック単位に読み取信号を送信するステップと、この読み取信号に対して応答がないときは、次のブロックにスキップして読み取信号を送信するステップと、この読み取信号に対して単独の応答があるときは、応答した非接触IDタグのID番号を検出番号として読み取るステップと、この読み取信号に対して複数の応答があるときは、そのブロックをさらにn'個のブロックに分割してそのブロック単位に読み取信号を送信し、重複がなくなるまでこれを繰り返すステップと、で構成してなる非接触IDタグのマルチリード方法である。請求項2の発明は、読み取機が同一通信エリア内にある複数の非接触IDタグに電波を照射してそれぞれのID番号をマルチリードする

ドするシステムにおいて、前記ID番号の読み取範囲をn個のブロックに分割してそのブロック単位に読み取信号を送信するステップと、この読み取信号に対して応答がないときは、次のブロックにスキップして読み取信号を送信するステップと、この読み取信号に対して単独の応答があるときは、そのブロックをさらにn'個のブロックに分割してそのブロック単位に読み取信号を送信する処理を繰り返し、ブロックの読み取範囲が単一の番号になった時点でのID番号を検出番号として読み取るステップと、この読み取信号に対して複数の応答があるときは、そのブロックをさらにn'個のブロックに分割してそのブロック単位に読み取信号を送信し、重複がなくなるまでこれを繰り返すステップと、で構成してなる非接触IDタグのマルチリード方法である。請求項3の発明は、前記ブロックの個数をn=n'=2とする請求項1乃至2記載の非接触IDタグのマルチリード方法である。請求項4の発明は、前記ブロックの個数をn=n'=非接触IDタグの平均個数とする請求項1乃至2記載の非接触IDタグのマルチリード方法である。請求項5の発明は、前記ブロックの個数をn=非接触IDタグの平均個数、n'=2とする請求項1乃至2記載の非接触IDタグのマルチリード方法である。請求項6の発明は、前記ID番号の読み取範囲をID番号の各桁の数値をもとに区分してなる請求項1乃至2記載の非接触IDタグのマルチリード方法である。

【0008】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0009】図1に、本発明を実施した非接触IDタグのマルチリードシステムの構成図を示す。非接触IDタグのマルチリードシステムは、読み取機1とIDタグ2の間でマイクロ波によるデータ通信と電力伝送を行ってID番号を読み取る。読み取機1は、アンテナ11とRF部12、送信部13、受信部14のアナログ回路とデータ処理部15のデジタル回路で構成し、ID番号の読み取信号を変調して電波を発射し、IDタグ2より受信した電波を復調して応答信号を取り出す。読み取機1が発射する電波は、データ通信の他にもIDタグ2が必要とする電力を伝送している。

【0010】IDタグ2は、アンテナ21とICチップ22を一体に組込み、読み取機1の電波をアンテナ21で受信して励起電圧を発生し、これを整流して動作電源とする。また、受信した電波を復調して読み取信号を取り出し、応答信号を変調して電力増幅することなく再発射する。

【0011】非接触IDタグのマルチリードシステムは、読み取機1がID番号の読み取範囲を指定して読み取信号を送信し、IDタグ2が自分のID番号が読み取範囲内にあればそれを応答信号として返送するシステムである。

IDタグ2は、自発的に信号を発信せず、読み取機1の読

取信号を受けてこれを正確に認識して初めて受動的に応答信号を返送する。従って、自分のID番号が読み取範囲内にない場合や読み取信号を認識できない場合は応答しない。そのため、読み取機1の通信エリア内に複数のIDタグ2が存在する場合、ID番号の読み取範囲を制御することにより無用の応答を阻止し、複数のIDタグ2の応答による混信と衝突を防止する。

【0012】図2のフローチャートを参照して本発明を実施した非接触IDタグのマルチリード方法について説明する。処理を開始すると、まず、ID番号の読み取範囲をn個のブロックB1, …Bk, …Bnに分割し、読み取信号に最初のブロックB1の読み取範囲を指定する(ステップ101)。次に、この読み取信号をIDタグ2に送信する(ステップ102)。ここで、IDタグ2からの応答があるかどうかを判定し(ステップ103)、応答がなければ、ステップ107に処理をスキップする。応答があれば、次に衝突があるかどうかを判定し(ステップ104)、衝突があれば、衝突処理を実行する(ステップ105)。衝突がなければ、IDタグ2の応答番号を検出番号として読み取る。あるいは、IDタグ2が応答番号でなくイエス/ノーを応答する場合は、探索処理を実行する(ステップ106)。次に、現在のブロックが途中のブロックBkかどうかを判定し(ステップ107)、最終ブロックBnであれば、処理を終了する。最終ブロックBnでなければ、読み取信号に次のブロックBk+1の読み取範囲を指定して(ステップ108)、ステップ102に戻る。

【0013】次に、ステップ105の衝突処理について説明する。処理を開始すると、まず、現在のブロックBkをさらにn'個のブロック(Bk)1, …(Bk)k', …(Bk)n'に分割し、読み取信号に最初のブロック(Bk)1の読み取範囲を指定する(ステップ201)。次に、この読み取信号をIDタグ2に送信する(ステップ202)。ここで、IDタグ2からの応答があるかどうかを判定し(ステップ203)、応答がなければ、ステップ207に処理をスキップする。応答があれば、次に衝突があるかどうかを判定し(ステップ204)、衝突があれば、再度衝突処理を実行する(ステップ205)。衝突がなければ、IDタグ2の応答番号を検出番号として読み取る。あるいは、IDタグ2が応答番号でなくイエス/ノーを応答する場合は、探索処理を実行する(ステップ206)。次に、現在のブロックが途中のブロック(Bk)k'かどうかを判定し(ステップ207)、最終ブロック(Bk)n'であれば、処理を終了する。最終ブロック(Bk)n'でなければ、読み取信号に次のブロック(Bk)k'+1の読み取範囲を指定して(ステップ208)、ステップ202に戻る。

【0014】次に、ステップ106の探索処理について説明する。処理を開始すると、まず、現在のブロックBkをさらにn'個のブロック(Bk)1, …(Bk)k'

5

、…(B_k)_{n'}に分割し、読み取信号に最初のブロック(B_k)1の読み取範囲を指定する(ステップ301)。次に、この読み取信号をIDタグ2に送信する(ステップ302)。ここで、IDタグ2からの応答があるかどうかを判定し(ステップ303)、応答がなければ、読み取信号に次のブロック(B_k)_{k'+1}の読み取範囲を指定して(ステップ304)、ステップ302に戻る。応答があれば、次に現在のブロックが単一のID番号を指定しているかどうかを判定し(ステップ305)、単一のID番号を指定していれば、そのID番号を検出番号として読み取り(ステップ306)、処理を終了する。そうでなければ、再度探索処理を実行する(ステップ307)。

【0015】次に、本発明を実施した非接触IDタグのマルチリード方法の具体例について説明する。ここでは、読み取番号の総数を10000とし、ランダムに抽出した5個のIDタグ2の番号を順番に読み取るものとする。IDタグ2の番号は、2042、3161、5155、5635、9409とする。

【0016】図3に、2分探索法の考え方でID番号の読み取範囲をn=2、n'=2のブロックに分割した場合のマルチリード方法の処理シーケンスを示す。読み取機は、まず、読み取番号の総数10000を読み取単位が5000のブロックB1、B2に分割する。そして、B1のID番号1～5000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、IDタグ2042、3161が応答する。読み取機は、応答が衝突するので、B1をさらに細分化して読み取単位が2500のブロックB11、B12に分割する。そして、B11のID番号1～2500を指定して読み取信号を送信する。これに対し、IDタグ2042だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、2042を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、ブロックB11をさらに分割し、ID番号2042を指定するまでブロックの分割を繰り返す。次に、B12のID番号2501～5000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、IDタグ3161だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、3161を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、同様にID番号3161を指定するまでブロックの分割を繰り返す。以上でB1の読み取処理を終了する。次に、B2のID番号5001～10000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号5155、5635、9409が応答する。読み取機は、応答が衝突するので、B2をさらに細分化して読み取単位が2500のブロックB21、B22に分割する。そして、B21のID番号5001～7500を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号5155、5635が応答する。読み取機は、応答が衝突するので、B21をさらに細分化して読み取単位が1250のブロックB211、B

10

20

30

40

50

6

212に分割する。そして、B211のID番号5001～6250を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号5155、5635が応答する。読み取機は、応答が衝突するので、B211をさらに細分化して読み取単位が625のブロックB2111、B2112に分割する。そして、B2111のID番号5001～5625を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号5155だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、5155を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、同様にID番号5155を指定するまでブロックの分割を繰り返す。次に、B2112のID番号5626～6250を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号5635だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、5635を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、同様にID番号5635を指定するまでブロックの分割を繰り返す。以上でB211の読み取処理を終了する。次に、B212のID番号6251～7500を指定して読み取信号を送信する。読み取機は、応答がないので、B21の読み取処理を終了し、次のB22のID番号7501～10000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号9409だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、9409を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、同様にID番号9409を指定するまでブロックの分割を繰り返す。以上でB2の読み取処理を終了し、全ての読み取処理を終了する。

【0017】図4に、IDタグの平均個数を5に設定し、スキップ探索法の考え方でID番号の読み取範囲をn=5、n'=5のブロックに分割した場合のマルチリード方法の処理シーケンスを示す。読み取機は、まず、読み取番号の総数10000を読み取単位が2000のブロックB1～B5に分割する。そして、B1のID番号1～2000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、IDタグ2042だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、2042を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、同様にID番号2042を指定するまでブロックの分割を繰り返す。次に、B2のID番号2001～4000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、IDタグ3161だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、3161を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、同様にID番号3161を指定するまでブロックの分割を繰り返す。次に、B3のID番号4001～6000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号5155、5635が応答する。読み取機は、応答が衝突するので、B3をさらに細分化して読み取単位が400のブロックB31～B35に分割する。そして、B31のID番

号4001～4400を指定して読み取信号を送信する。読み取機は、応答がないので、次のB32のID番号4401～4800を指定して読み取信号を送信する。読み取機は、応答がないので、次のB33のID番号4801～5200を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号5155だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、5155を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、同様にID番号5155を指定するまでブロックの分割を繰り返す。次に、B34のID番号5201～5600を指定して読み取信号を送信する。読み取機は、応答がないので、次のB35のID番号5601～6000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号5635だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、5635を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、同様にID番号5635を指定するまでブロックの分割を繰り返す。以上でB3の読み取処理を終了する。次に、B4のID番号6001～8000を指定して読み取信号を送信する。読み取機は、応答がないので、次のB5のID番号8001～10000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号9409だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、9409を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、同様にID番号9409を指定するまでブロックの分割を繰り返す。以上でB5の読み取処理を終了し、全ての読み取処理を終了する。

【0018】図5に、IDタグの平均個数を5に設定し、スキップ探索法と2分探索法の考え方の折衷案でID番号の読み取範囲を $n = 5$ 、 $n' = 2$ のブロックに分割した場合のマルチリード方法の処理シーケンスを示す。読み取機は、まず、読み取番号の総数10000を読み取単位が2000のブロックB1～B5に分割する。そして、B1のID番号1～2000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、IDタグ2042だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、2042を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、同様にID番号2042を指定するまでブロックの分割を繰り返す。次に、B2のID番号2001～4000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、IDタグ3161だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、3161を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、同様にID番号3161を指定するまでブロックの分割を繰り返す。次に、B3のID番号4001～6000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号5155、5635が応答する。読み取機は、応答が衝突するので、B3をさらに細分化して読み取単位が1000のブロックB31、B32に分割する。そして、B31のID番号4001～5000を指定し

10

20

30

40

40

50

て読み取信号を送信する。読み取機は、応答がないので、次のB32のID番号5001～6000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号5155、5635が応答する。読み取機は、応答が衝突するので、B32をさらに細分化して読み取単位が500のブロックB321、B322に分割する。そして、B321のID番号5001～5500を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号5155だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、5155を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、同様にID番号5155を指定するまでブロックの分割を繰り返す。次に、B322のID番号5501～6000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号5635だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、5635を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、同様にID番号5635を指定するまでブロックの分割を繰り返す。以上でB3の読み取処理を終了する。次に、B4のID番号6001～8000を指定して読み取信号を送信する。読み取機は、応答がないので、次のB5のID番号8001～10000を指定して読み取信号を送信する。これに対し、ID番号9409だけが応答する。読み取機は、応答があつて衝突しないので、9409を検出番号として読み取る。IDタグ2がイエス/ノーだけを応答する場合は、同様にID番号9409を指定するまでブロックの分割を繰り返す。以上でB5の読み取処理を終了し、全ての読み取処理を終了する。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の非接触IDタグのマルチリード方法は、ID番号の読み取範囲を n 個のブロックに分割してそのブロック単位に読み取信号を送信し、この読み取信号に対して応答がないときは、次のブロックにスキップして読み取信号を送信し、また、この読み取信号に対して単独の応答があるときは、応答した非接触IDタグのID番号を検出番号として読み取り、あるいはそのブロックをさらに n' 個のブロックに分割する処理を繰り返してブロックの読み取範囲が単一の番号になった時点でそのID番号を読み取り、さらに、この読み取信号に対して複数の応答があるときは、そのブロックをさらに n' 個のブロックに分割してそのブロック単位に読み取信号を送信し、重複がなくなるまでこれを繰り返す。従って、本発明によれば、応答がないブロックはスキップして無用な読み取操作をなくし、複数の応答があるときは、そのブロックをさらに細分化して読み取回数を減らすので、総当たり攻撃に比べて読み取時間が大幅に短縮し、全体として効率の高いマルチリードが可能になる。

【図面の簡単な説明】

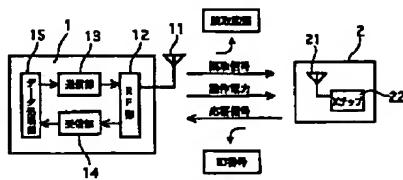
【図1】本発明を実施した非接触IDタグのマルチリードシステムの構成図である。

【図2】本発明を実施した非接触IDタグのマルチリードシステムの構成図である。

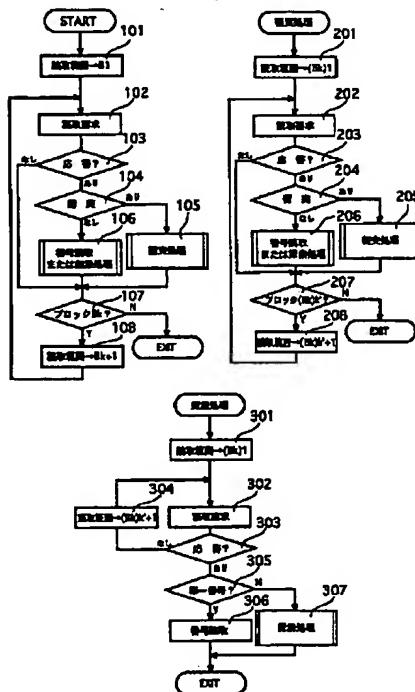
下方法のフローチャートである。	*	11	アンテナ
【図3】 $n = 2$ 、 $n' = 2$ のブロックに分割した場合の		12	R F 部
処理シーケンスである。		13	送信部
【図4】 $n = 5$ 、 $n' = 5$ のブロックに分割した場合の		14	受信部
処理シーケンスである。		15	データ処理部
【図5】 $n = 5$ 、 $n' = 2$ のブロックに分割した場合の		2	I D タグ
処理シーケンスである。		21	アンテナ
【符号の説明】		22	I C チップ

1 読取機 *

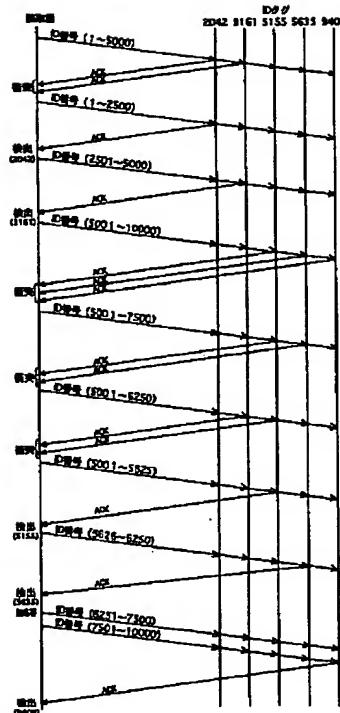
【図1】



【図2】

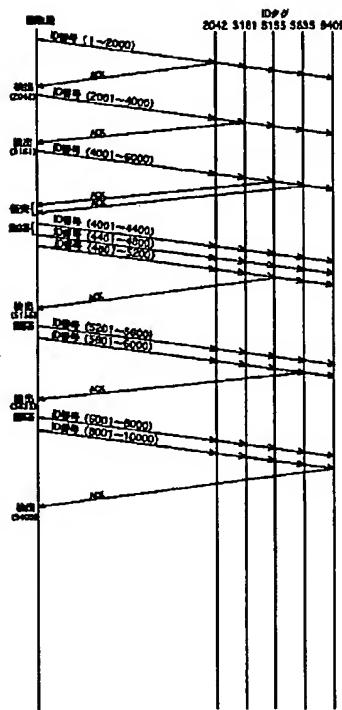


【図3】



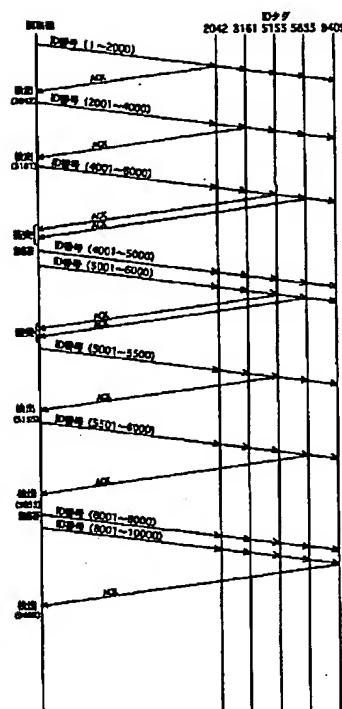
BEST AVAILABLE COPY

[図4]



BEST AVAILABLE COPY

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 隆
東京都渋谷区千駄ヶ谷1丁目8番14号 工
ルニアスクルジン技術会社内

(72)発明者 小堀 幸彦
東京都渋谷区西原3-7-6 株式会社才
セアノート内

(72)発明者 岡田 秀輔
東京都渋谷区代々木2丁目24番9号 株式
会社

Fターム(参考) 3E042 AA01 BA01 BA20 CA10
5B058 CA15 CA23 KA02 KA04 KA13
YA20

BEST AVAILABLE COPY